

# **Trabalho de Conclusão de Curso**

## **AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS DE ACESSÓRIOS UTILIZADOS NA HIBRIDIZAÇÃO DOS TECIDOS DENTAIS NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO ADESIVA**

**Camila Theodoro**



**Universidade Federal de Santa Catarina  
Curso de Graduação em Odontologia**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Camila Theodoro

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS DE  
ACESSÓRIOS UTILIZADOS NA HIBRIDIZAÇÃO DOS  
TECIDOS DENTAIS NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO ADESIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de  
Odontologia da Universidade  
Federal de Santa Catarina como  
requisito para a graduação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Jussara Karina  
Bernardon

Co-Orientador: Prof<sup>o</sup> Hamilton  
Pires Maia

Florianópolis  
2013



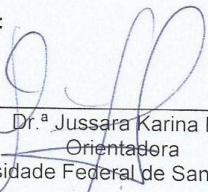
Camila Theodoro

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS DE ACESSÓRIOS  
UTILIZADOS NA HIBRIDIZAÇÃO DOS TECIDOS DENTAIS  
NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO ADESIVA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado,  
adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e  
aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia  
da Universidade Federal de Santa Catarina.

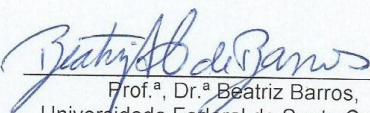
Florianópolis, 14 de maio de 2013.

Banca Examinadora:



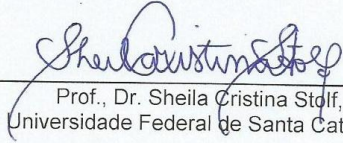
---

Prof.ª Dr.ª Jussara Karina Bernardon  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina



---

Prof.ª Dr.ª Beatriz Barros,  
Universidade Federal de Santa Catarina



---

Prof., Dr. Sheila Cristina Stolf,  
Universidade Federal de Santa Catarina

Universidade Federal de Santa Catarina



Dedico este trabalho aos meus  
pais, Maristela e Paulo, que  
me escutaram, apoiaram e  
ajudaram em todos os  
momentos em que precisava  
de força e coragem pra seguir  
esse caminho.





## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, **Paulo e Maristela**. Obrigada por vocês possibilitarem minha formação acadêmica sem poupar esforços e sacrifícios. Obrigada por me ensinarem verdadeiros valores e princípios que me fizeram chegar até aqui e que me motivam a ir muito além disso. Pai, obrigada por ser minha inspiração em toda a minha carreira, não só como Cirurgiã-Dentista, mas como ser humano. Mãe, obrigada por em todos os momentos me apoiar e confiar em mim durante esses longos cinco anos. A minha eterna gratidão e o meu eterno amor são de vocês.

Ao amor da minha vida, **Gerson Claudio Nadalin Jr**, que mesmo em muitos momentos distantes, sempre esteve presente por saber me ouvir e corresponder com palavras de incentivo, com amor e com carinho. Meu amor por você é imensurável e eterno.

A toda a minha família: **avós, primos e tios**. Vocês sempre estiveram e sempre estarão ao meu lado nos momentos mais importantes da minha vida, tenho muita gratidão e admiração por todos vocês.

À minha querida orientadora, **Prof.<sup>a</sup> Dra. Jussara Karina Bernardon**, obrigada por todo o conhecimento concedido, por toda a ajuda e disponibilidade prestada e por toda a confiança depositada em mim. Sem você e seu brilhante talento esse trabalho não seria realizado.

Ao meu co-orientador, **Prof.<sup>o</sup> Dr. Hamilton Pires Maia**, por contribuir com toda a sua experiência e com o seu extraordinário conhecimento para esse trabalho.

À minha amiga e dupla, **Daniele Niehues Cruz**, que passou ao meu lado os piores e melhores momentos do curso e com quem pude encontrar uma amizade verdadeira.

À todos os meus **amigos e colegas da turma 2008.2** da Universidade Federal de Santa Catarina, muito obrigada por todo o companheirismo durante esses anos.

À todos os **professores** do curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Obrigada por seus ensinamentos com tanta dedicação e com tanto amor por o que fazem. Saio daqui com orgulho de ter me formado nessa Universidade graças à vocês, que são profissionais em que irei me inspirar.



## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar por meio de MEV a presença de resíduos de acessórios utilizados na hibridização dos tecidos dentais e, se presentes, avaliar a sua influência na resistência de união adesiva por meio do teste de microtração. Para análise em MEV foram utilizados 12 discos de dentina profunda, de terceiros molares humanos, divididos em 4 grupos (n=3) de acordo com a técnica de secagem da dentina e da ponta aplicadora utilizada no sistema adesivo. Nos grupos G1, G2 e G3 utilizou-se papel absorvente para secagem da dentina e o pincel aplicador das marcas Microbrush (G1), Cavibrush (G2) e, KG Brush (G3), respectivamente. Já no G4, utilizaram-se fibras de algodão para remover a umidade dentinária e o pincel da marca Microbrush. Nas fotomicrografias obtidas observou-se a presença de resíduos de pincéis e de fibras de algodão aderidos à dentina no G2, G3 e G4, respectivamente. Para o teste de microtração foram utilizados outros 16 dentes terceiros molares humanos, divididos em 4 grupos (n=4), conforme já descrito para o MEV. Após exposição da dentina profunda, aplicou-se ácido fosfórico 37% por 15 seg, lavagem abundante com água pelo dobro do tempo e remoção do excesso de umidade com papel absorvente (G1, G2 e G3) ou com fibras de algodão (G4). O sistema adesivo foi aplicado em duas camadas, com o pincel aplicador correspondente ao de cada grupo. A face oclusal foi restaurada com resina composta, em 5 incrementos de 1mm. Os dentes foram seccionados na máquina de corte Isomet, em secções longitudinais no sentido mesio-distal e vestibulo-lingual, obtendo-se assim palitos com secção transversal de 1 mm<sup>2</sup>. Para o teste de microtração utilizou-se a máquina de testes universal (Instron), a uma velocidade de 0,5 mm/min. O maior valor de resistência de união adesiva (26,21 MPa) foi observado no G1, que teve o excesso de umidade removido com papel absorvente e sistema adesivo aplicado com Microbrush e o menor valor (22,50 MPa) foi observado no G4 no qual o excesso de umidade foi removido com fibras de algodão. A utilização de diferentes marcas comerciais de pincéis de aplicação não apresentou diferença estatisticamente significativa. No entanto, para a secagem da dentina o papel absorvente apresentou valores superiores estatisticamente significantes quando comparado com fibras de algodão. Conclui-se assim, que

deve dar preferência ao uso de papel absorvente para a secagem de dentina.

**Palavras-chave:** Dentina. Adesivos Dentinários. Microscopia eletrônica de varredura. Contaminação.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate by SEM the presence of supplies waste used during the hybridization process of dental tissues and, if present, to evaluate their influence on the strength of adhesive bonding using micro tensile test. For SEM analysis was used 12 deep dentin disks, human third molars, divided into four groups ( $n = 3$ ) according to the technique of drying dentin and the applicator tip used in the adhesive system. Groups G1, G2 and G3 were used absorbent paper towels for drying the dentin and applicator brush brands Microbrush (G1), Cavibrush (G2) and KG Brush (G3), respectively. At group G4 was used cotton fibers to remove moisture and dentin brush brand Microbrush. In the photomicrographs showed the presence of residues of brushes and cotton fibers adhered to dentin in G2, G3 and G4 respectively. For the microtensile test was used other 16 human third molars, divided into four groups ( $n = 4$ ), as previously described for SEM. After exposure of dentine deep was applied 37% phosphoric acid for 15 seconds, washing with water for twice as long and removal of excess moisture with a paper towel (G1, G2, G3) or cotton fibers (G4). The adhesive system was applied in two layers, with the applicator brush corresponding to each group. The occlusal surface was restored with composite resin within 5 increments of 1mm. The teeth were sectioned at Isomet cutting machine in longitudinal sections at mesio-distal and buccolingual directions, thus obtaining sticks with cross-section of 1 mm<sup>2</sup>. For microtensile test used the universal testing machine (Instron) at a speed of 0.5 mm / min. The highest adhesive bond strength (26.21 MPa) was observed in G1 group, which had excess moisture removed with absorbent paper and adhesive system applied with Microbrush and the lowest value (22.50 MPa) was observed in group G4 which excess moisture was removed with cotton fibers. The use of different brands of brushes application not statistically significant. However, for the drying of the dentin tissue paper showed greater statistically significant when compared to cotton fibers. It follows that one should give preference to the use of paper towels for drying dentin.

**Keywords:** Dentin. Dentin Bonding. Scanning Electron Microscopy. Contamination.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Corpos de prova obtidos em Isomet.....	38
Figura 2 - Corpo de prova posicionado com cianocrilato em dispositivo de Geraldeli .....	38
Figura 3 - Realização do teste de microtração em máquina Instron .....	39





## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Materiais utilizados.....	35
Quadro 2 - Preparo das amostras dos grupos G1, G2, G3 e G4 .....	37
Quadro 3 - Fotomicrografias de superfície dentinária do G1 - sistema adesivo aplicado com pincel da marca Microbrush. Observa-se ausência de resíduo do pincel (A, B, C e D) .....	41
Quadro 4 - Fotomicrografias de superfície dentinária do G2 - sistema adesivo aplicado com pincel da marca Cavibrush. Observa-se ausência de resíduo do pincel (B e D) e presença de resíduo (A e C) .....	42
Quadro 5 - Fotomicrografias da superfície dentinária do G2 - sistema adesivo aplicado com pincel da marca Cavibrush. Observam-se resíduos do aplicador aderidos à superfície dentinária (A) e em maior aumento (B) .....	43
Quadro 6 - Fotomicrografias de superfície dentinária do G3 - sistema adesivo aplicado com pincel da marca KG Brush. Observa-se presença (A) e ausência (B, C e D) de resíduo do pincel .....	44
Quadro 7 - Fotomicrografias da superfície dentinária do G4 - sistema adesivo aplicado com pincel Microbrush e excesso de umidade removido com algodão. Observam-se resíduos de fibras de algodão aderidos à superfície dentinária (A e B) e em maior aumento (C e D).....	45
Quadro 8 - Fotomicrografias da superfície dentinária do G4 - sistema adesivo aplicado com pincel da marca Microbrush e excesso de umidade removido com algodão. Observa-se resíduos de fibras de algodão aderido à superfície dentinária visto em maiores aumentos (A e B) .....	46



**LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 .....49

Gráfico 2 .....49

Gráfico 3 .....49

Gráfico 4 .....49



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores de média e desvio padrão do teste de resistência de união à microtração .....	47
Tabela 2 - Teste de Shapiro-Wilk.....	49
Tabela 3 - Anova demonstrando p-valor igual a 0,026.....	49
Tabela 4 - Teste de Tukey demonstrando entre quais grupos está a diferença significativa .....	50



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	23
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	25
<b>3 OBJETIVOS</b>	33
3.1 OBJETIVOS GERAIS	33
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	35
4.1 MATERIAIS	35
4.2 MÉTODOS	35
<b>4.2.1 Microscopia eletrônica de varredura</b>	35
4.2.1.1 Preparo das amostras	35
<b>4.2.2 Teste de microtração</b>	36
4.2.2.1 Preparo das amostras	36
4.2.2.2 Resistência de união à microtração	37
<b>5 RESULTADOS</b>	41
5.1 ANÁLISE DAS FOTOMICROGRAFIAS	41
5.1.1 G1	41
5.1.2 G2	42
5.1.3 G3	44
5.1.4 G4	45
5.2 RESISTÊNCIA DE UNIÃO ADESIVA AO TESTE DE MICROTRAÇÃO	47
<b>6 DISCUSSÃO</b>	51
<b>7 CONCLUSÃO</b>	55
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	56





## 1 INTRODUÇÃO

Após Buonocore, em 1955, tornar possível a união adesiva do material restaurador ao dente, muito é discutido sobre o substrato dentinário, os materiais adesivos e o seu protocolo de aplicação.

Embora pesquisas sejam direcionadas para o desenvolvimento de materiais que promovam uma união adesiva ainda mais efetiva entre o dente e o material restaurador, o negligenciamento das etapas do protocolo adesivo pode ocasionar problemas como microinfiltração marginal, alteração de cor da restauração, recorrência de cárie e inflamação pulpar os quais reduzem a longevidade das restaurações diretas de resina composta. (PEDRINI, 2009; MJÖR 1998; MJÖR 2002).

Além das características inerentes aos substratos, esmalte e dentina, algumas falhas durante as etapas do processo de hibridização podem comprometer a adesão. Essas falhas podem ser de origem coesiva ou adesiva; podem ser falhas marginais que causarão futuras infiltrações, falhas devido ao número de camadas aplicadas de adesivo contrário à recomendação do fabricante, falhas devido à ausência da retirada de solvente do adesivo através da secagem, falhas devido ao tempo inapropriado de fotopolimerização de adesivo, e também, falhas devido a aplicação de adesivo sobre uma superfície contaminada por sangue, saliva, óleo do motor dos instrumentos rotatórios (HENOSTROZA, 2003).

Visto que a proximidade total entre duas substâncias é fundamental para a obtenção de junções adesivas ideais (BAIER et al., 1968), a presença de contaminantes pode comprometer a adesão conforme estudo realizado por Sousa (2009), que demonstrou redução na resistência de união adesiva quando contaminantes como óleo lubrificante de motor e saliva estavam presentes logo após o condicionamento ácido. Da mesma forma, os possíveis resíduos de pincéis utilizados na aplicação do sistema adesivo e de fibras de algodão usadas para secagem da dentina, também podem comprometer a resistência de união adesiva.

O objetivo do trabalho foi avaliar, por meio de MEV, a presença de resíduos de acessórios utilizados no processo de hibridização e, se presentes, avaliar sua influência na resistência de união adesiva.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Em 1955 a Odontologia Adesiva foi introduzida por Buonocore, quando o mesmo propôs o tratamento de uma superfície de esmalte com ácido ortofosfórico a 85% a fim de criar retenções micromecânicas para a melhor adesão da resina. Desde então, discute-se sobre o substrato dentinário, os materiais adesivos e o protocolo de aplicação de restaurações adesivas.

A dentina é um substrato de elevada complexidade e de maior dificuldade de adesão em relação ao esmalte devido a sua composição orgânica e inorgânica e sua estrutura predominantemente tubular (SOUSA, 2009). A mesma é constituída por 70% de matéria inorgânica, 20% de matéria orgânica e 10% de água. A matéria inorgânica é formada por cristais de hidroxiapatita, e a matéria orgânica é caracterizada por um emaranhado de fibras colágenas tipo I (BARATIERI et al., 1998). Essa característica úmida e orgânica da dentina dificulta a obtenção de uma adesão infinitivamente durável (BARATIERI, 2008).

A dentina é formada por células denominadas odontoblastos, tais células odontoblásticas originam a formação de túbulos dentinários que convergem em direção à polpa dental. Os túbulos apresentam uma morfologia cônica, com a extremidade de menor diâmetro próximo à junção amelodentinária ou amelocementária, e a de maior diâmetro próximo à polpa (MARSHALL et al., 1997). Eles são menos numerosos na região da junção amelodentinária ou amelocementária e mais numerosos próximo à polpa. Como a luz dos túbulos é ocupada por 95 % de água (PERDIGÃO, 2010), conclui-se que a dentina mais profunda possui mais água devido ao maior número de túbulos dentinários e menor quantidade de fibras colágenas em relação à dentina superficial. Devido a abundância de fluido dentinário e pressão intratubular presente em dentina profunda, a formação dos tags é dificultada. Assim, a resistência de união é prejudicada, uma vez que a efetividade do sistema adesivo depende de sua permeabilidade entre as fibras colágenas (CARVALHO, 2001).

Independente do sistema adesivo utilizado, os cuidados relacionados ao protocolo de aplicação podem influenciar na

obtenção de uma camada híbrida efetiva. Durante o preparo dentinário, seja devido à remoção de tecido cariado ou de uma restauração insatisfatória, é formado o *smear layer* que nada mais é que uma capa de detritos resultantes de fragmentos residuais da instrumentação manual ou rotativa. Tais fragmentos bloqueiam os túbulos dentinários impossibilitando um futuro embricamento mecânico entre a dentina e o adesivo. Assim, para obter retenção entre dentina e sistema adesivo, é aplicado sobre a dentina um condicionamento ácido, em que é removido então a camada de *smear layer* e as fibras colágenas são expostas. Essas fibras colágenas devem manter-se úmidas, pois a sua secagem causaria o seu colapso, o que impediria a penetração do adesivo. Com a dentina condicionada e úmida, devemos então aplicar o adesivo para assim formar a camada híbrida, que é constituída por hidroxiapatita, fibras colágenas e resina proveniente do adesivo (NAKABAYASHI, 1991; HENOSTROZA, 2003).

A formação da camada híbrida no interior dos túbulos dentinários com suas ramificações são os responsáveis pela adesão das resinas compostas ao tecido dentinário. (NAKABAYASHI et al., 1982; FERRARI et al., 1997). No entanto, para essa adesão ser realmente efetiva, o protocolo clínico exigido para a técnica deve ser executado minunciosamente. O profissional deve estar atento à presença de um campo operatório limpo e seco, pois possíveis contaminantes, como a saliva e o sangue, poderiam influenciar na redução da resistência de união de restaurações adesivas.

Estudo realizado por Yoo (2006) avaliou a influência da contaminação com sangue após a fotopolimerização de um sistema adesivo auto-condicionante. Os grupos que foram contaminados com sangue, tanto o grupo que recebeu lavagem após contaminação, como o grupo que não recebeu, apresentaram valores de resistência de união adesiva inferiores ao grupo que não foi contaminado com sangue.

Carvalho et al. (2010) avaliou a influência de contaminação do sangue na resistência de união adesiva em superfície de dentina e de esmalte em sistemas autocondicionantes. O sangue humano fresco utilizado foi contaminado em superfície de dentina em um grupo antes do *primer* e em outro grupo após a aplicação do *bond*. O mesmo ocorreu na superfície de esmalte. Os resultados para dentina foi de resistência de 17,1 MPa para

contaminação antes do primer e 10,0 para contaminação após o bond. Já na superfície de esmalte obteve-se o resultado de 19,4 e 23,0 para contaminação antes do bond e após o primer, respectivamente. Através desses resultados concluiu-se que a contaminação de sangue em procedimentos restauradores influencia negativamente na resistência de união adesiva, especialmente tratando-se do substrato dentinário.

Tachibana (2011) realizou estudo a fim de avaliar a influência de diferentes agentes de limpeza utilizados em dentes contaminados por sangue em um sistema autocondicionante, através do ensaio de microcisalhamento. Para isso, 39 dentes foram seccionados ao meio, no sentido do longo eixo, e distribuídos em grupos de acordo com o agente de limpeza utilizado para remoção do sangue (Água oxigenada, Dakin e Tergentol). Foi avaliado a eficiência dos agentes de limpeza na restauração dos valores de adesão dos tecidos dentais aos valores obtidos em condições sem contaminação. Em todos os experimentos, inicialmente foram realizados os testes em esmalte e em seguida os dentes foram desgastados para realização dos testes em dentina, nas mesmas condições. Os resultados obtidos nos permitiram concluir que todas as substâncias testadas como agente de limpeza (líquido de Dakin, Tergentol e água oxigenada) na remoção do contaminante sobre esmalte e dentina foram eficientes para restabelecer os valores de resistência de união do sistema adesivo autocondicionante de passo único. No entanto, a simples aplicação do jato de água sobre a superfície de esmalte e dentina contaminada já mostrou ser suficiente para neutralizar o efeito da contaminação de sangue, pois, não houve diferença estatisticamente significativa entre o fluxo de água e os produtos de limpeza testados.

Koppolu (2012) avaliou o efeito da contaminação, em esmalte e dentina, com saliva e com sangue utilizando adesivo autocondicionante por meio do teste de cisalhamento. Ele comparou os resultados entre a contaminação realizada antes e após a aplicação do sistema adesivo. Tanto a saliva, como também o sangue, apresentaram valores de resistência de união reduzidos antes e depois da aplicação do sistema adesivo em comparação com o grupo em que não houve contaminação. No entanto, em comparação com a saliva, os valores referentes à contaminação com sangue foram inferiores.

Nascimento et al. (2003) realizou estudo avaliando a resistência adesiva ao cisalhamento de dentina contaminada por saliva. Foram testados um grupo controle, sem contaminação, um segundo grupo, que foi contaminado por saliva e somente seco com jato de ar, um terceiro grupo que foi contaminado com saliva, seco e lavado, e um quarto grupo que foi contaminado por saliva, seco, lavado e recondicionado. O grupo de dentes que foi contaminado e somente seco com jatos de ar mostrou valores de resistência significativamente inferiores em comparação a todos os outros grupos. Conclui-se então, que somente a saliva que não foi removida com lavagem, apenas com jato de ar, após contaminação, teve influência estatisticamente significativa na resistência de união.

Em estudo realizado por Sousa (2009) foi avaliado a influência de contaminantes como saliva e óleo lubrificante do motor durante o processo de hibridização da dentina através do teste de microtração. O grupo que a superfície dentinária foi contaminada com saliva apresentou resistência de união de 16,0 MPa, valor significativamente inferior ao grupo controle que apresentou resistência de 56,2 MPa. Já o grupo que teve dentes contaminados com óleo lubrificante da peça-reta apresentou resistência de união de 38,2 Mpa, valor também inferior ao grupo controle. Dessa maneira, pode-se concluir que tanto a contaminação pelo óleo lubrificante como a contaminação pela saliva, exercem um efeito negativo na resistência de união.

Estudo realizado por Scodeler et al. (2009) teve como objetivo verificar a influência da contaminação com saliva durante diferentes momentos do procedimento adesivo. Quando testado o sistema adesivo com condicionamento ácido total foi avaliado grupo sem contaminante (controle), grupo contaminado com saliva após condicionamento ácido e grupo contaminado com saliva após aplicação do adesivo. Também foi testado sistema autocondicionante, dividido em grupos sem contaminante (controle), contaminado com saliva após primer e contaminado com saliva após bond. Concluiu-se assim, que o sistema adesivo que requer condicionamento ácido total é altamente influenciado pela contaminação salivar, que teve grupo controle 22 MPa em comparação com 11,43 MPa e 10,49 MPa nos grupos contaminados; havendo redução estatisticamente significativa na resistência de união adesiva em esmalte em ambas as condições de contaminação testadas. Já o

sistema autocondicionante não demonstrou ter adesão influenciada pela contaminação do esmalte dental com a saliva, em nenhum dos grupos testados.

Além da influência de contaminantes como sangue, saliva e óleo lubrificante de motor, a nicotina presente no cigarro, em pacientes fumantes, pode ser outro fator influenciador na redução da resistência de união adesiva em restaurações de resina composta.

Almeida (2010) realizou estudo para avaliar a influência da fumaça do cigarro como contaminante na resistência de união adesiva em restaurações de resina composta através do teste de microtração. Assim, o estudo foi dividido em três grupos, primeiro o grupo controle de não fumantes, segundo o de fumantes de 10 cigarros por dia e o terceiro de fumantes de 20 cigarros por dia. Foi usado em metade dos hemidiscos testados adesivo de condicionamento total de três passos, e na outra metade o adesivo autocondicionante de dois passos. O grupo controle apresentou valores de 40,5 MPa enquanto o grupo de adesivo autocondicionante apresentou valor aproximado de 27 MPa tanto para fumantes de 10 ou de 20 cigarros por dia. Já o adesivo de condicionamento total apresentou média de 42,5 MPa, valor semelhante ao grupo controle. Pode-se concluir então que a contaminação pela fumaça do cigarro interferiu na resistência de união à dentina ao se utilizar o sistema adesivo autocondicionante e que, diante de uma dentina contaminada por fumaça do cigarro, o sistema adesivo de condicionamento total de três passos apresentou melhor desempenho.

Dentre os testes laboratoriais mais utilizados para avaliar efetivamente a resistência de união adesiva, destaca-se o teste de microtração, o qual foi introduzido por Sano et al. (1994) que permitiu avaliar de melhor forma a interface adesiva de restaurações e também possibilitou a diminuição de falhas coesivas.

Cada dente produz espécimes múltiplos, por se tratar de espécimes com dimensões reduzidas, o que diminui a necessidade de muitos dentes, aumenta o valor estatístico dos resultados, permite avaliar a resistência de união por determinada região do dente e distribui melhor as tensões durante o ensaio, evitando assim fraturas coesivas (PASHLEY et al., 1995; SHONO et al., 1999). Além disso, também facilitou a

análise de fraturas em microscopia eletrônica de varredura (CAMARGO, 2007).

É preciso ressaltar também que testes similares ao de microtração, como o de cisalhamento e o de tração convencional, os espécimes preparados apresentam uma área de adesão com secção transversal, em média, dez vezes maior do que a área de um espécime preparado para o teste de microtração (CARRILHO, 2002). Em áreas maiores aumentam-se as chances de que o procedimento adesivo seja feito em substrato mais heterogêneo e conseqüentemente, que este contenha maior número de defeitos (PASHLEY et al., 1999).

Os testes convencionais de tração e cisalhamento são altamente dependentes da geometria da interface testada, da natureza da força aplicada e da presença ou ausência de excessos de adesivo sobre o substrato testado. A probabilidade de os defeitos dominarem a propagação de fraturas é muito alta, pois há uma distribuição não uniforme do estresse aplicado na interface. Com o teste de microtração, a probabilidade de que a interface de união contenha defeitos é menor, aumentando-se, portanto, os valores nominais de resistência (PHRUKKANON, 1998).

Entretanto, antes que os espécimes de microtração sejam obtidos por cortes seriados, o procedimento adesivo é realizado numa extensa área de dentina planificada. Pelo mesmo raciocínio que se desenvolveu para justificar os menores valores de resistência dos espécimes de cisalhamento e tração convencional, supõe-se que nesta extensa área de dentina haverá presença de defeitos também nos espécimes de microtração. Ao cortar o dente para que vários espécimes sejam originados, existirá desde aqueles que não conterão defeito algum, até aqueles cujo defeito poderá representar quase que a totalidade da interface, e estes poderão se fraturar antes que o ensaio mecânico seja realizado (CARRILHO et al., 2002). Portanto, é necessário que para cada grupo testado exista um número padronizado de dentes e de palitos a serem cortados e testados, prevendo assim possíveis defeitos em determinada área do dente e conseqüentemente do palito.

Arias (2007) realizou estudo para determinar o número mínimo de dentes e o número mínimo de palitos necessários para o ensaio de microtração. Conclui-se que com 6 dentes o poder do teste alcança valores de 88%. O número mínimo de



palitos necessários encontrado foi de 7 palitos, independente do número de dentes utilizados por grupo.



### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVOS GERAIS**

Avaliar a presença e influência de resíduos de acessórios utilizados no processo de hibridização.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Avaliar por meio de MEV a presença de resíduos de acessórios utilizados no processo de hibridização dos tecidos dentais;
- b) Avaliar a influência de tais resíduos na resistência de união adesiva por meio do teste de microtração.



## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAIS

No trabalho serão testados fibras de algodão no momento da secagem da dentina e pincéis aplicadores de sistema adesivo de 3 diferentes marcas comerciais (Quadro 1).

Quadro 1 - Materiais utilizados

<b>MATERIAL</b>	<b>NOME COMERCIAL</b>	<b>FABRICANTE</b>
Pincel	Microbrush Lote #08/10	Vigodent
Pincel	Cavibrush Lote 190312	FGM
Pincel	KG Brush Lote 16224	KG Sorensen
Algodão	Rolo Dental Lote 101247	Dental Cremer

### 4.2 MÉTODOS

O projeto da pesquisa foi submetido para análise do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e aprovado (processo n. 27925) para utilização de dentes humanos. Foram selecionados para esse estudo 28 dentes terceiros molares humanos extraídos por motivos ortodônticos e doados pelos pacientes sob termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 1).

#### 4.2.1 Microscopia eletrônica de varredura

##### 4.2.1.1 Preparo das amostras

Para análise das amostras em MEV foram obtidos discos de dentina profunda de 12 dentes terceiros molares humanos

divididos em quatro grupos ( $n=3$ ). Para a reprodução da smear layer foi utilizada uma tira de lixa 600 por 10 segundos. A superfície foi condicionada com ácido fosfórico 37% por 15 segundos e lavagem abundante com água pelo dobro do tempo. Os grupos foram formados de acordo com a técnica utilizada para secagem da dentina e para aplicação do sistema adesivo. Para secagem da dentina foi utilizado papel absorvente nos grupos G1, G2 e G3 e fibras de algodão no grupo G4. Após esse procedimento foi aplicado o sistema adesivo Adper™ Scotchbond Multiuso 3M em duas camadas (Primer e Adesivo), segundo as recomendações do fabricante. No G1 e no G4 utilizou-se pincel da marca Microbrush, no G2, Cavibrush, no G3, KG Brush. Um spray de ar foi utilizado por 5 segundos para volatilização do solvente e remoção dos excessos do adesivo. Os quatro discos foram submetidos a fixação com glutaraldeído 2,5% e desidratação com álcool etílico (25% - 15 min, 50% - 15 min, 75% - 15 min, 95% - 30 min, 100% - 1 hora).

#### **4.2.2 Teste de microtração**

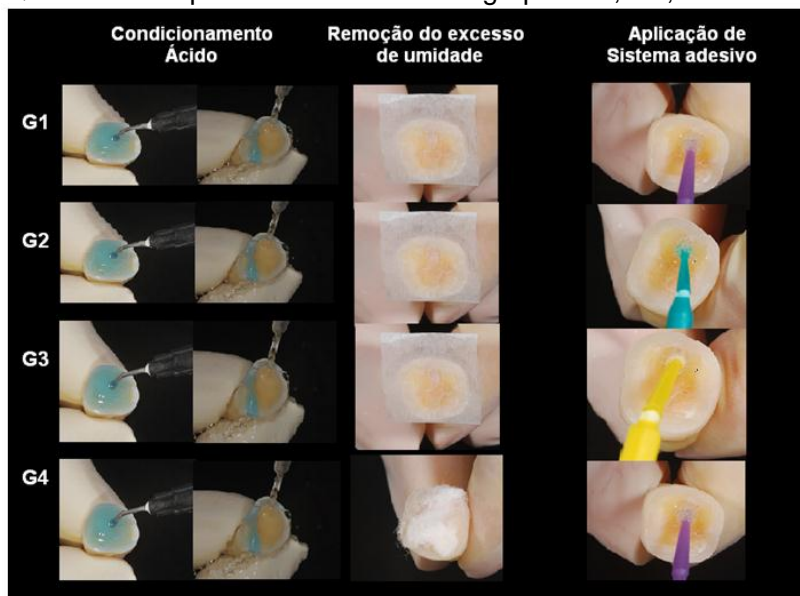
Foram selecionados 16 dentes terceiros molares humanos divididos em quatro grupos ( $n=4$ ) para a realização do teste de Microtração. Os grupos foram formados de acordo com a técnica utilizada para secagem da dentina e para aplicação do sistema adesivo. Os dentes foram limpos com auxílio de curetas e pedras pomes e acondicionados em água deionizada até o momento do teste.

##### **4.2.2.1 Preparo das amostras**

O teste foi realizado em dentina profunda. Para tal, o terço oclusal dos dentes foi removido. Para a reprodução da *smear layer* foi utilizada uma tira de lixa 600 por 10 segundos. A superfície dentinária foi condicionada com ácido fosfórico 37% por 15 segundos, lavagem abundante com água pelo dobro do tempo e secagem com papel absorvente nos grupos G1, G2 e G3 e com fibras de algodão no grupo G4. Após esse procedimento foi aplicado o sistema adesivo Adper™ Scotchbond Multiuso 3M em duas camadas (Primer e Adesivo), segundo as recomendações do fabricante. Para a aplicação, utilizou-se pincel da marca Microbrush no G1 e G4, da marca

Cavibrush no G2 e da marca KG Brush no G3 (Quadro2). Um spray de ar foi utilizado por 5 segundos para volatização do solvente e remoção dos excessos do adesivo. Foram inseridos 5 incrementos de resina composta Filtek Z350 3M de 1mm cada sobre a superfície dentinária.

Quadro 2 - Preparo das amostras dos grupos G1, G2, G3 e G4



#### 4.2.2.2 Resistência de união à microtração

Foram realizados cortes no sentido mesio-distal e vestibulo-lingual, no dente preparado, com máquina de corte (Isomet, Buchler) para confecção de corpos de prova em formato de palitos, com secção transversal aproximada de 1 mm<sup>2</sup> (figura 1). Os palitos foram posicionados no dispositivo de Geraldeli e fixados pelas extremidades com cola a base de cianoacrilato (figura 2). Para o teste de microtração foi utilizada a Máquina de teste universal (Instron), a uma velocidade de 0,5 mm/min (figura 3). Os resultados foram expressos em MPa.

Figura 1 - Corpos de prova obtidos em Isomet



Figura 2 - Corpo de prova posicionado com cianocrilato em dispositivo de Geraldeli

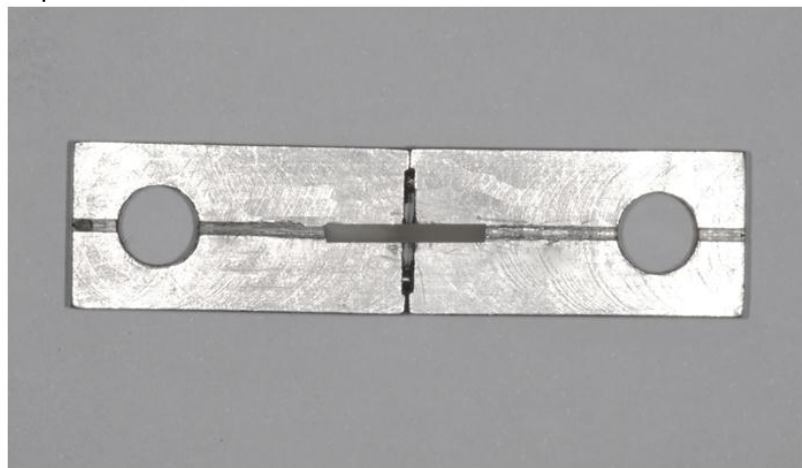




Figura 3 - Realização do teste de microtração em máquina Instron





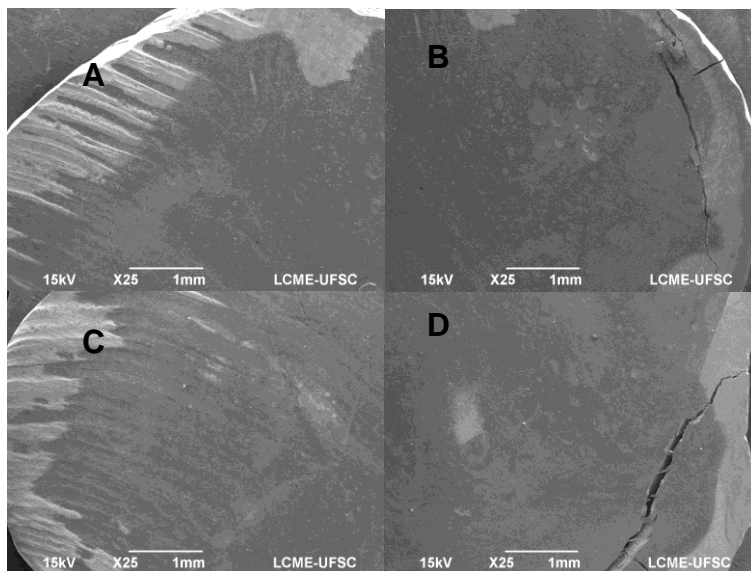
## 5 RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISE DAS FOTOMICROGRAFIAS

Nos quadros 4 a 10 são apresentadas fotomicrografias representativas da superfície dentinária submetida ao condicionamento ácido e aplicação do sistema adesivo do G1, G2, G3 e G4.

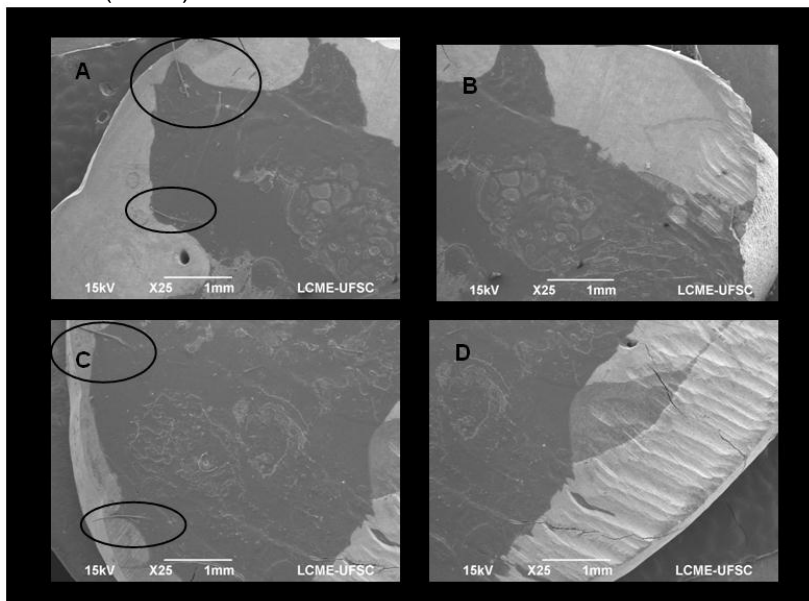
#### 5.1.1 G1

Quadro 3 - Fotomicrografias de superfície dentinária do G1 - sistema adesivo aplicado com pincel da marca Microbrush. Observa-se ausência de resíduo do pincel (A, B, C e D)

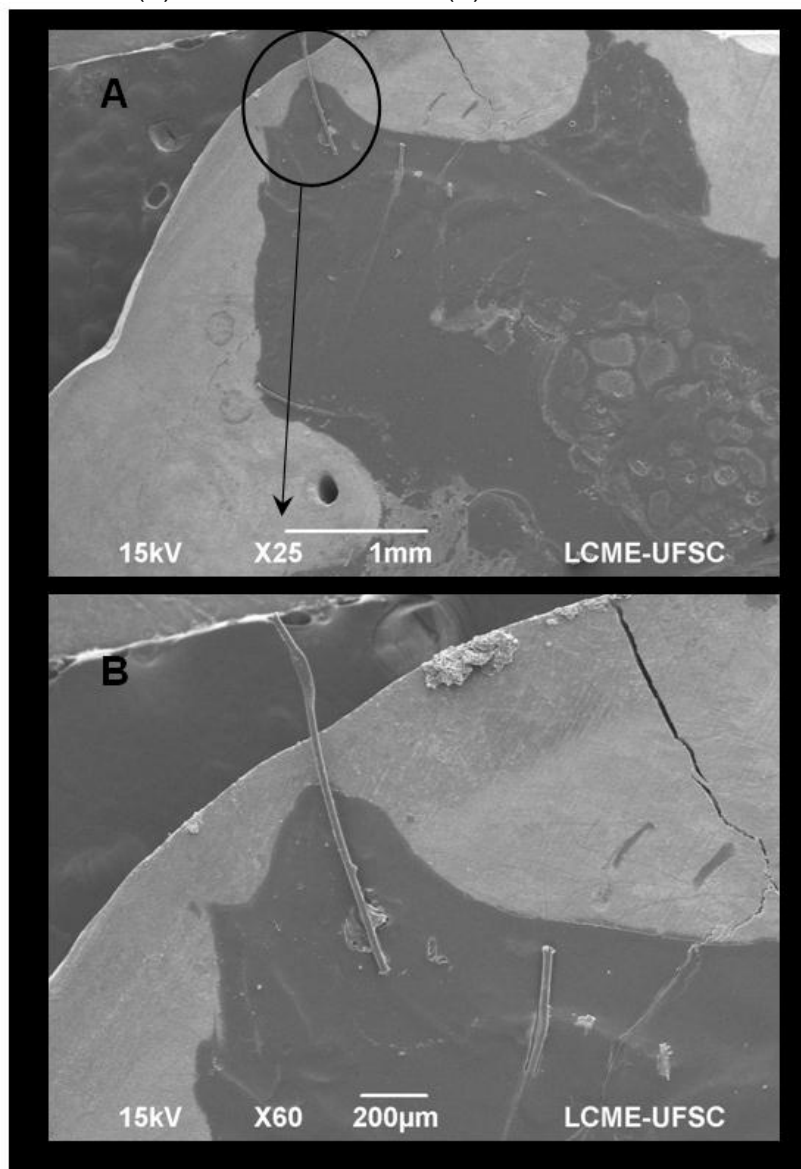


### 5.1.2 G2

Quadro 4 - Fotomicrografias de superfície dentinária do G2 - sistema adesivo aplicado com pincel da marca Cavibrush. Observa-se ausência de resíduo do pincel (B e D) e presença de resíduo (A e C)

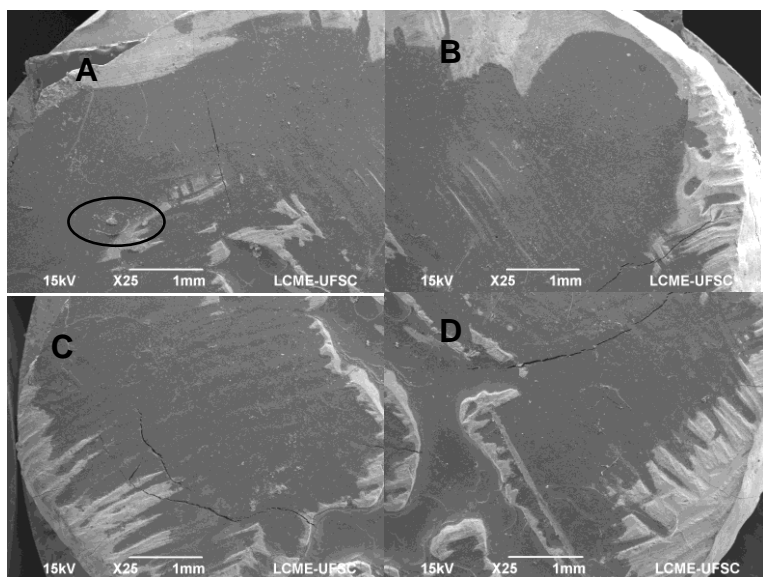


Quadro 5 - Fotomicrografias da superfície dentinária do G2 - sistema adesivo aplicado com pincel da marca Cavibrush. Observam-se resíduos do aplicador aderidos à superfície dentinária (A) e em maior aumento (B)



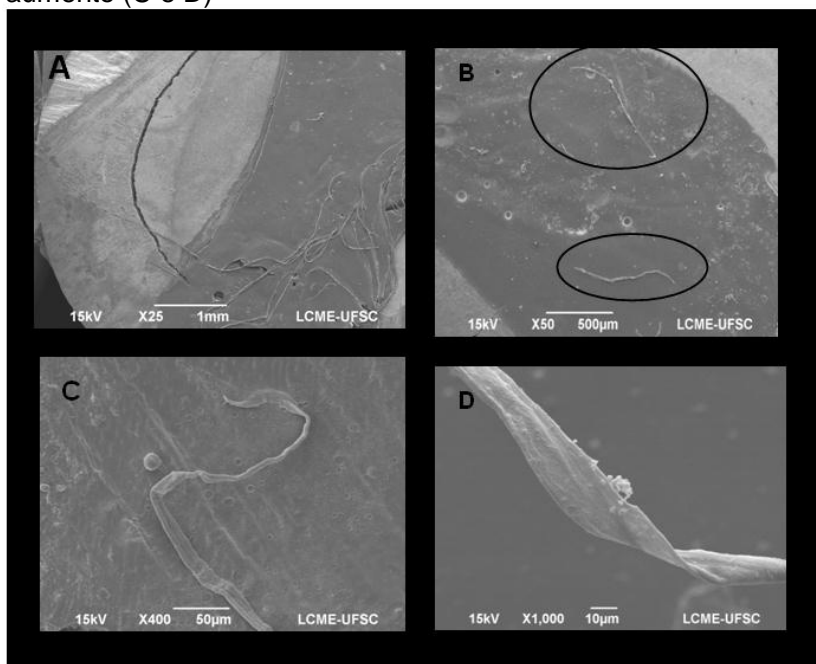
### 5.1.3 G3

Quadro 6 - Fotomicrografias de superfície dentinária do G3 - sistema adesivo aplicado com pincel da marca KG Brush. Observa-se presença (A) e ausência (B, C e D) de resíduo do pincel

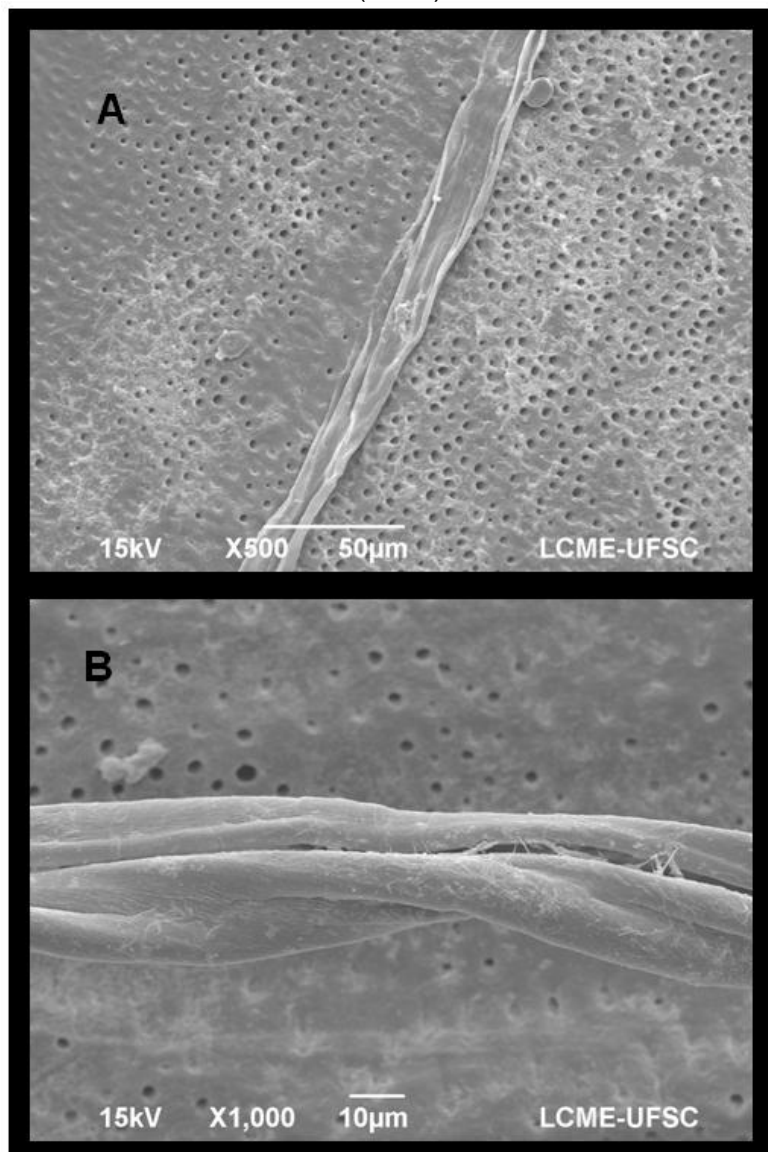


### 5.1.4 G4

Quadro 7 - Fotomicrografias da superfície dentinária do G4 - sistema adesivo aplicado com pincel Microbrush e excesso de umidade removido com algodão. Observam-se resíduos de fibras de algodão aderidos à superfície dentinária (A e B) e em maior aumento (C e D)



Quadro 8 - Fotomicrografias da superfície dentinária do G4 - sistema adesivo aplicado com pincel da marca Microbrush e excesso de umidade removido com algodão. Observa-se resíduos de fibras de algodão aderido à superfície dentinária visto em maiores aumentos (A e B)





## 5.2 RESISTÊNCIA DE UNIÃO ADESIVA AO TESTE DE MICROTRAÇÃO

A análise estatística apresentada a seguir foi feita utilizando o pacote SPSS 17.00. Os resultados da média e desvio padrão estão descritos nas tabelas de 1 a 4 e graficamente apresentados nos gráficos de 1 ao 4. No teste de Anova observou-se que os resultados obtidos apresentaram diferença estatisticamente significativa. Por meio do teste de Tukey observou-se que a marca do pincel aplicador não resultou em diferenças estatisticamente significativas (G1, G2 e G3). Em ordem decrescente, os resultados de resistência de união adesiva foram: G1 (26,21 MPa) > G3 (25,12MPa) > G2 (24,43 MPa). No entanto, o mesmo teste mostrou diferença estatisticamente significativa quando se diferenciou o processo de secagem da dentina (G1 e G4). A utilização de papel absorvente apresentou maior valor (26,21 Mpa) quando comparado ao uso de algodão (22,50 MPa).

Tabela 1 - Valores de média e desvio padrão do teste de resistência de união à microtração

<b>Média e desvio padrão dos grupos experimentais n=28</b>		
	<b>Média (MPa)</b>	<b>Desvio Padrão (MPa)</b>
Grupo 1	26,2107 <sup>a</sup>	4,79006
Grupo 2	24,4393 <sup>a,b</sup>	3,36731
Grupo 3	25,1286 <sup>a,b</sup>	4,89375
Grupo 4	22,5000 <sup>b</sup>	4,87073

Para avaliar se os valores de resistência adesiva se distribuíram ou não ao redor de uma média, foram feitos gráficos (Gráfico 1 ao 4). Conforme análise da curva normal, os grupos apresentam distribuição normal.

Gráfico 1

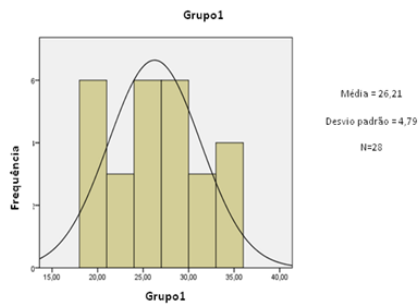


Gráfico 2

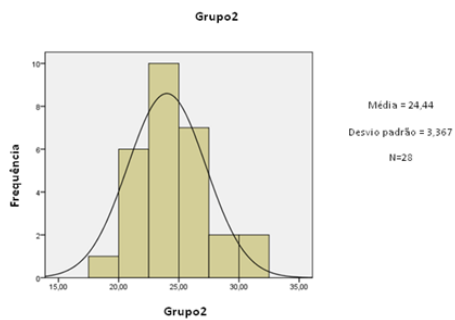


Gráfico 3

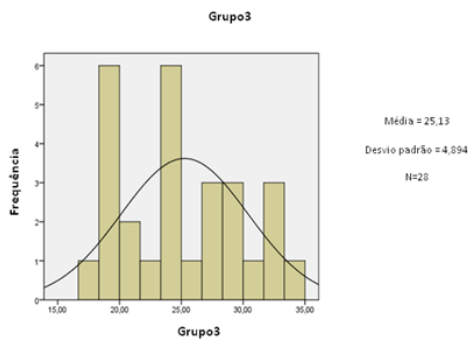
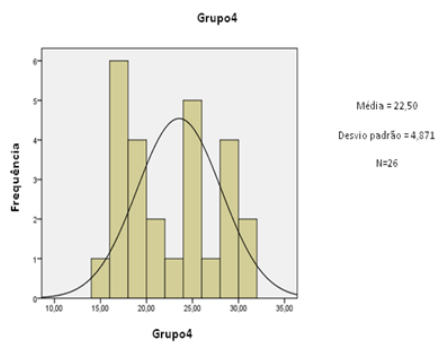


Gráfico 4



Também foi feito o teste de Shapiro-Wilk para confirmação da normalidade, utilizando o software Mstat 13.0.

Tabela 2 - Teste de Shapiro-Wilk

<b>Teste de Normalidade – Shapiro Wilk</b>				
	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>
N	28	28	28	26
Mínimo (Mpa)	18,4	19,9	18,3	14,8
Máximo (Mpa)	35,0	32,3	33,8	31,3
Média aritmética (Mpa)	26,21	24,44	25,13	22,50
Desvio padrão (Mpa)	4,79	3,37	4,89	4,87
Estatística Shapiro-Wilk	0,958	0,935	0,931	0,925
Shapiro-Wilk	0,312	0,081	0,067	0,058
p-valor				

Como o p-valor  $>0,05$  em todos os grupos concluímos que todos apresentam distribuição normal.

Uma vez confirmada a distribuição normal, foi feita a análise de variância (Anova), com  $\alpha=0,05$ .

Tabela 3 - Anova demonstrando p-valor igual a 0,026

<b>ANOVA</b>					
	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Grau de liberdade</b>	<b>Quadrado da Média</b>	<b>Função F</b>	<b>Significância</b>
Entre os Grupos	195,843	3	65,281	3,196	0,026
Dentro dos Grupos	2165,371	106	20,428		
Total	2361,214	109			

Como o p-valor  $< 0,05$ , a diferença entre as médias é significativa. Para detectar entre quais grupos existe a diferença estatística significativa aplicou-se o teste *post-hoc* de Tukey B.

Tabela 4 - Teste de Tukey demonstrando entre quais grupos está a diferença significativa

<b>Grupo</b>	<b>N</b>	
1	28	26,2107 <sup>b</sup>
2	28	24,4393 <sup>b</sup>
3	28	25,1286 <sup>b</sup>
4	26	22,500 <sup>a</sup>

A interpretação do teste de Tukey nos mostra que não há diferença estatisticamente significativa entre os valores dos grupos 1, 2 e 3. Entretanto, existe diferença significativa entre os grupos 1 e 4.

## 6 DISCUSSÃO

A adesão de resinas compostas ao tecido dentinário acontece de maneira eficaz devido à formação da camada híbrida no interior dos túbulos dentinários. A realização de um protocolo de aplicação do condicionamento ácido e do sistema adesivo de maneira correta pode influenciar na obtenção de uma camada híbrida efetiva, e consequentemente em uma restauração duradoura (NAKABAYASHI et al., 1982).

O condicionamento ácido é utilizado para remover o *smear layer* proveniente da instrumentação e expor as fibras colágenas para promover o embricamento com o sistema adesivo (PASHLEY, 1997). Por esse mesmo motivo, as fibras devem permanecer úmidas, sendo dispensável a secagem com ar da dentina após lavagem com água (NAKABAYASHI et al., 1998). No entanto, o excesso da umidade que permanece após a lavagem deve ser removido.

Durante o processo de hibridização deve-se dar atenção também a manutenção de um campo operatório limpo, pois possíveis contaminações provenientes do meio bucal ou de instrumentos utilizados pelo profissional poderiam comprometer a resistência de união adesiva da restauração realizada conforme estudos já realizados, os quais demonstraram que contaminantes como sangue, saliva e óleo lubrificante de motor reduziram os valores de resistência de união adesiva de restaurações de resina composta (CARVALHO et al., 2006; SOUSA, 2009).

A degradação da camada híbrida pode ocorrer mesmo com a ausência de fenda na interface de união dente e restauração, pois existem regiões em que as fibras colágenas não foram totalmente envolvidas pela resina adesiva ou onde o adesivo não foi adequadamente polimerizado, fenômenos como esses são denominados de nanoinfiltração (SANO et al., 1995).

A presença de água e solventes residuais, como etanol e acetona, pode interferir na polimerização dos adesivos, diminuindo a qualidade da união e permitindo a ocorrência de porosidades nanométricas na camada híbrida.

A presença de água tem um papel importante na degradação da camada híbrida tanto na técnica que utiliza o condicionamento ácido prévio quanto na técnica

autocondicionante (PASHLEY et al., 2002). Acredita-se que a absorção de água pelo polímero formado na camada híbrida pode contribuir para a diminuição da resistência de união adesiva à dentina ao longo do tempo (HASHIMOTO et al., 2000). Especialmente nos sistemas autocondicionantes, a água é um componente essencial, pois ela viabiliza a ionização dos monômeros ácidos que desmineralizam a dentina. Além de possuírem água na sua composição, os grupos ionizáveis dos monômeros ácidos são hidrofílicos. Quanto mais hidrofílico um adesivo, maior é sua capacidade de absorver água e mais acelerado é o seu processo de degradação (LOGUERCIO et al., 2005). As taxas de sorção de água e solubilidade apresentadas pelos sistemas adesivos após a sua polimerização são importantes na determinação indireta da longevidade e da qualidade marginal da restauração (MORTIER et al., 2004).

A fragilização das restaurações de resina composta devido ao processo de degradação da camada híbrida ocorre, então, principalmente pela presença de água na camada híbrida, degradação das fibras colágenas, composição do sistema adesivo utilizado, do modo de aplicação, dos materiais utilizados e do tempo de armazenamento dos espécimes (REIS et al., 2004).

Pupo et al. (2010) realizaram estudo a fim de avaliar influência do tempo de armazenamento na resistência de união à microtração de sistema adesivo em dentina superficial e profunda. Conclui-se que o sistema adesivo testado em dentina superficial mostrou diminuição significativa da resistência de união adesiva após 6 meses de armazenamento em água.

Visto que a proximidade total entre duas substâncias é fundamental para a obtenção de junções adesivas ideais (BAIER et al., 1968), com o passar do tempo, a presença de resíduos provenientes dos acessórios utilizados durante o processo de hibridização, poderia comprometer a união perfeita entre o dente e o sistema adesivo, uma vez que o resíduo impediria o íntimo contato com a estrutura dentinária, acelerando assim, o processo de degradação da camada híbrida e consequentemente diminuindo a longevidade das restaurações de resina composta.

No presente estudo, a utilização de diferentes marcas comerciais de pinceis aplicadores de sistema adesivo não apresentou diferença estatisticamente significante nos valores de resistência adesiva. No entanto, a marca Microbrush foi a única

que não apresentou resíduos aderidos à superfície dentinária, o que reduz a possibilidade de acelerar a degradação da camada híbrida. Já as outras marcas testadas apresentaram resíduos aderidos à dentina, que embora não comprometeram a resistência de união adesiva imediata, em longo prazo poderiam acelerar a degradação da camada híbrida. Quanto à secagem da dentina, as fibras de algodão podem ficar impregnadas na superfície dentinária e comprometer a resistência adesiva conforme observado no estudo. Deve-se, então, dar preferência à utilização de papel absorvente para secagem da dentina.

Através do resultado encontrado no estudo presente e em estudos já realizados, é ressaltada a importância de seguir um adequado protocolo clínico ao realizar restaurações de resina composta, já que a efetividade das mesmas pode ser comprometida com a negligência de certos cuidados. Um protocolo cuidadoso significa estar atento à ausência de contaminantes como sangue e saliva no campo operatório através de bom isolamento e escolher materiais que apresentem melhores propriedades químicas, físicas e mecânicas.

Além disso, durante o processo de hibridização é importante observar a ausência de resíduos de acessórios utilizados, que podem também influenciar na efetividade e longevidade de restaurações de resinas compostas.

Como o teste foi realizado imediatamente após a hibridização, é possível afirmar apenas que a presença de resíduos não interferiu nos valores imediatos de resistência de união adesiva. No entanto, a presença de resíduos pode acelerar a degradação da camada híbrida ao longo do tempo, necessitando, assim, de mais estudos científicos.





## 7 CONCLUSÃO

Através de observação em MEV, concluiu-se que, após hibridização, resíduos de fibras de algodão usadas para secagem de dentina e resíduos de pincéis aplicadores de sistema adesivo podem estar presentes na superfície dentinária.

Embora a utilização de diferentes marcas comerciais de pincéis aplicadores de sistema adesivo não ter influenciado significativamente nos valores de resistência de união adesiva, a marca Microbrush foi a única que não apresentou resíduos aderidos à superfície dentinária na observação em MEV. Quando comparado à utilização de fibras de algodão e de papel absorvente para a proteção da dentina durante a secagem, concluiu-se que a melhor escolha é o uso de papel absorvente, já que as fibras de algodão comprometeram a resistência de união adesiva.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. **Influência da contaminação pela fumaça do cigarro na resistência de união entre dentina e resina composta utilizando-se dois sistemas adesivos: um estudo *in situ***. Florianópolis, 2010.

ARIAS, VG. **Determinação do número de dentes, palitos e influência da localização dos palitos na dentina para o ensaio de microtração**. Piracicaba, 2007.

BAIER, R. E., E. G. SHAFRIN, et al. **Adhesion**: mechanisms that assist or impede it. *Science*, v.162, n.860, Dec 20, p.1360-8. 1968.

BARATIERI LN, et al. **Soluções Clínicas – fundamentos e técnicas**. Editora Ponto, 2008.

BARATIERI, L. N. et al. **Estética**: restaurações adesivas diretas em dentes anteriores fraturados. 2. ed. São Paulo: Santos, 1998. 397 p.

CAMARGO, M.et al. Ensaio de microtração: uma revisão crítica da literatura. **Rev Inst Ciênc Saúde**. 2007; v. 25, n. 3, p. 313-8.

CARRILHO, M. R., A. REIS, et al. Bond strength of four adhesive systems to dentin. **Pesqui Odontol Bras**, v. 16, n. 3, Jul-Sep, p.251-6. 2002.

Carvalho RM, et al. Tensile strength of human dentin as a function of tubule orientation and density. **J Adhes Dent**. 2001 Winter; 3(4):309-14.

CASTRO, L. A. S. **Processamento de amostras para microscopia eletrônica de varredura**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2001. p. 20.

DE CARVALHO, M. E. C., S. N. Vieira, *et al.* Influence of blood contamination on bond strength of a self-etching system. **Eur J Dent**, v.4, n.3, Jul, p.280-6. 2010.

FERRARI, M. et al. Dentin infiltration by three adhesive systems in clinical and laboratory conditions. **Am. J. Dent.**, Washington, v. 12, n. 6, p. 191-209, 1997.

Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Endo K, Sano H, Oguchi H. Resin-tooth adhesive interfaces after long-term function. **Am J Dent**. 2001; 14:211-5.

Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Endo K, Sano H, Oguchi H. In vivo degradation of resin-dentin bonds in humans over 1 to 3 years. **J Dent Res**. 2000; 79:1385-91.

HENOSTROZA, G. **Adhesión:** em Odontologia Restauradora. 1. ed. Curitiba: Editora Maio, 2003. p. 119-124.

KOPPOLU, M., D. GOGALA, et al. Effect of saliva and blood contamination on the bond strength of self-etching adhesive system- An in vitro study. **J. conserv Dent**, v.15, n.3, Jul, p.270-3.

LOGUERCIO, A. D. et al. Influence of specimen size and regional variation on long-term resin-dentin bond strength. **Dent Mater**, v.21, p. 224-231, 2005.

MARSHALL, G. W. JR. et al. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. **J. Dent.**, v. 25, n. 6, p. 441-458, Nov. 1997.

Mjör I.A.; Moorhead J. E. Selection of restorative materials, reasons for replacement, and longevity of restorations of Florida. **J. Am. Coll. Dent.**; 65(3), p. 27-33. 1998.

Mjör IA, Gordan VV. Failure, repair, refurbishing and longevity of restorations. **Oper Dent** 2002; 27(5):528-34.

Mortier E, Gerdolle DA, Jacquot B, Panighi MM. Importance of water sorption and solubility studies for couple bonding agent/resin-based filling material. **Oper Dent**. 2004; 29:669-76.

Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. **J Biomed Mater Res.** 1982; 16:265-73

NAKABAYASHI N, PASHLEY DH. **Hybridization of dental hard tissues.** Chicago: Quintessence; 1998.

NASCIMENTO, A.B.L. do; TEIXEIRA, H.M.; EMERENCIANO, M.; PÉREZ-SIMON, L.D.; COLOMO, M.R. Estudo da resistência adesiva à dentina contaminada por saliva. **J Bras Dent Estet,** Curitiba, v.2, n.5, p.59-63, jan./mar. 2003.

OLIVEIRA, M. D., R. M. BARRETO, et al. Avaliação da contaminação bacteriana em resinas compostas utilizadas nas clínicas de graduação da FO-UFJF. **Odontologia Clínica-Científica** (Online), v.9, p.73-76.

PASHLEY, D. H.; CARVALHO, R. M. Dentine permeability and dentine adhesion. **J. Dent.**, v. 25, n. 5, p. 355-372, Sept. 1997.

PASHLEY, D. H., R. M. CARVALHO, et al. The microtensile bond test: a review. **J Adhes Dent**, v. 1, n. 4, Winter, p.299-309. 1999.

PASHLEY, D. H., H. SANO, et al. Adhesion testing of dentin bonding agents: a review. **Dent Mater**, v. 11, n. 2, Mar, p.117-25. 1995.

Pashley DH, Carvalho RM, Tay FR, Agee KA, Lee K-W. Solvation of dried matrix by water and other polar solvents. **Am J Dent.** 2002; 15:97-102.

Pedrin et al.; **Razões para substituição de restaurações em clínica integrada.** João Pessoa, 2009. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/pboci/article/viewFile/706/38>>. Acesso em: mar. 2013.

PERDIGÃO, J. Dentine bonding-variables related to the clinical situation and the substrate treatment. **Dent. Mater.**, v. 26, n. 2, p.e24-37, Feb. 2010.

PHRUKKANON, S., M. F. BURROW, et al. The influence of cross-sectional shape and surface area on the microtensile bond test. **Dent Mater**, v.14, n.3, Jun, p.212-21. 1998.

Pupo, Y. M. et al. Influência do tempo de armazenamento na resistência de união à microtração de diferentes sistemas adesivos em dentina superficial e profunda. **Braz Dent Sci** 2010 jan./jun.; 13 (3) 16-22

Reis AF, Arrais CAG, Novaes PD, Carvalho RM, De Goes MF, Giannini M. Ultramorphological analysis of resin-dentin interfaces produced with water-based single-step and two-step adhesives: nanoleakage expression. **J Biomed Mater Res**. 2004; 71B:90-8.

Sano H, Takatsu T, Ciucchi B, Horner JA, Matthews WG, Pashley DH. Nanoleakage: leakage within the hybrid layer. **Oper Dent**. 1995; 20:18-25.

SCHREINER RF, CHAPPELL RP, GLAROS AG, EICK JD. Microtensile testing of dentin adhesives. **Dent Mater**. 1998,14(3):194-201.

SCODELER, R.A; NEVES, L.G; et al. Influência da contaminação com saliva na resistência de união de sistemas adesivos ao esmalte. **Clínica e Pesquisa em Odontologia - UNITAU**, v. 1, n. 1, p. 20-25; 2009.

SHONO, Y. et al. Regional measurement of resin-dentin bonding as an array. **J. Dent. Res.**, v. 78, n. 2, p. 699-705, Feb. 1999.

SOUSA, Cleo Nunes de. **Efeito de agentes contaminantes durante os procedimentos adesivos na resistência de união à dentina**. Florianópolis, 2009.

TACHIBANA, A., G. M. CASTANHO, et al. Influence of blood contamination on bond strength of a self-etching adhesive to dental tissues. **J Adhes Dent**, v.13, n.4, Aug, p.349--58.

TAKEFU, H. ; SHIMOJI, S.; SUGAYA, T.; KAWANAMI, M. Influence of blood contamination before or after surface treatment

on adhesion of 4-META/MMA-TBB resin to root dentin. **Dental Materials Journal**, v.31, n.1, Feb 3, p.131-8.

YOO, H. M.; PEREIRA, P. N. Effect of blood contamination with 1-step self-etching adhesives on microtensile bond strength to dentin. **Oper. Dent.**, v. 31, n. 6, p. 660-665, Nov./Dec. 2006.

**ANEXO 1**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**Título do Projeto:** AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE CONTAMINANTES DE PINCÉIS DE APLICAÇÃO DO SISTEMA ADESIVO EM RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA

**Pesquisadora:** Camila Theodoro

Este projeto tem como objetivo avaliar a influência dos resíduos de pincéis de aplicação do sistema adesivo e de fibras de algodão na resistência de união adesiva durante o processo de hibridização dos tecidos dentais. Para isso, serão necessários 28 terceiros molares humanos extraídos por motivos ortodônticos.

Eu \_\_\_\_\_ declaro estar ciente das informações contidas nesse documento e autorizo a doação de meu dente para determinada pesquisa.

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012.

Nome do paciente ou do responsável:

\_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_